

19 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

12 Offenlegungsschrift
11 DE 4007424 A1

21 Aktenzeichen: P 40 07 424.2
22 Anmeldetag: 9. 3. 90
43 Offenlegungstag: 4. 10. 90

51 Int. Cl. 5:
B 60 K 23/02
B 60 K 6/06
B 60 K 17/02
B 60 K 17/04

DE 4007424 A1

30 Innere Priorität: 32 33 31
30.03.89 DE 39 10 226.2

71 Anmelder:
Volkswagen AG, 3180 Wolfsburg, DE

72 Erfinder:
Heidemeyer, Paulus, Dipl.-Ing., 3180 Wolfsburg, DE

54 Antriebsaggregat für ein Fahrzeug

Beschrieben wird ein Antriebsaggregat für ein Fahrzeug mit einem zwischen einem vorzugsweise als Hubkolben-Brennkraftmaschine ausgebildeten Antriebsmotor (1) und einem Geschwindigkeitswechselgetriebe (4) angeordneten Kupplungssystem, das im wesentlichen eine mit einer Betätigungseinrichtung versehene mechanische Trennkupplung (2) und einen nachgeschalteten Strömungswandler (3) aufweist, dessen als Schwungmasse des Antriebsmotors (1) dienendes Pumpenrad (6) mit einer elektrischen Maschine (9) verbunden und durch die mechanische Trennkupplung (2) von dem Antriebsmotor lösbar ist. Eine besonders kurze Bauweise für ein derartiges Antriebsaggregat wird dadurch erzielt, daß für die Betätigungseinrichtung der mechanischen Trennkupplung (2) eine Kolbenanordnung vorgesehen ist, bei der das Kolbengehäuse an der dem Antriebsmotor (1) zugewandten Gehäuseaußenseite des Strömungswandlers (3) oder an einem der mechanischen Trennkupplung (2) zugeordneten feststehenden Bauteil (12) angeordnet ist. Alternativ hierzu wird außerdem eine Betätigung der mechanischen Trennkupplung (2) durch das Gehäuse (7) des Strömungswandlers (3) vorgeschlagen.

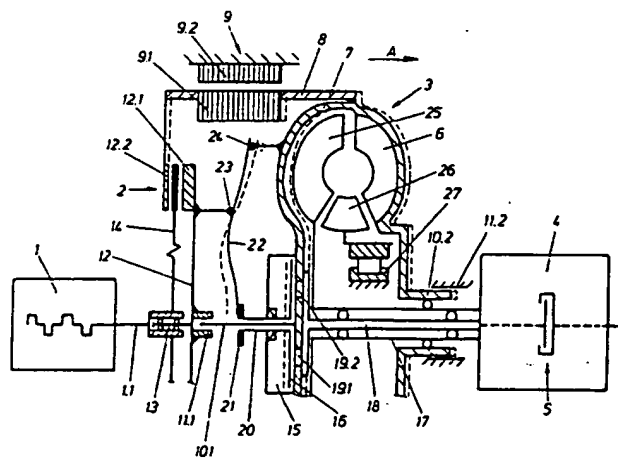


FIG 1

DE 4007424 A1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Antriebsaggregat für ein Fahrzeug gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

Die Erfindung geht von einem Antriebsaggregat für ein Fahrzeug gemäß der DE-OS 30 16 620 aus. Dort wird ein hydraulisches Antriebsaggregat beschrieben, bei dem anstelle eines sonst bei automatischen Kraftfahrzeuggetrieben üblichen hydrodynamischen Drehmomentwandlers eine hilfskraftbetätigte mechanische Trennkupplung und ein als Schwungmasse für den Antriebsmotor dienender Strömungswandler vorgesehen sind. Das Pumpenrad des Strömungswandlers ist zudem über eine elektrische Maschine antreibbar. Zur näheren Erläuterung der Funktionsweise des gattungsgemäßen Antriebsaggregates wird auf die zuvor genannte Offenlegungsschrift verwiesen.

Vor diesem Hintergrund liegt der Erfindung nun die Aufgabe zugrunde, bei einem gattungsgemäßen Antriebsaggregat die Betätigungseinrichtung der mechanischen Trennkupplung so auszubilden, daß eine einfache und möglichst kurze Bauweise des gesamten Antriebsaggregates erzielt wird. Eine derartige Kurzbauweise ist besonders bei Fahrzeugen mit quer eingebautem Antriebsaggregat von großer Bedeutung.

Die Lösung dieser Aufgabe erfolgt gemäß den kennzeichnenden Merkmalen der Patentansprüche 1, 6 oder 9. Eine besonders kurze Bauweise ist also möglich, wenn bei einer zwischen einem mechanischen Trennkupplung deren Betätigung durch eine Kolbenanordnung erfolgt, bei der das Kolbengehäuse an der dem Antriebsmotor zugewandten Gehäuseaußenseite des Strömungswandlers oder an einem der mechanischen Trennkupplung zugeordneten feststehenden Bauteil angeordnet ist. Eine weitere alternative Möglichkeit zur Lösung der Aufgabe besteht darin, daß eine Betätigung der mechanischen Trennkupplung durch eine Axialbewegung des Gehäuses des Strömungswandlers erfolgt.

Zweckmäßige weitere Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich gemäß den Unteransprüchen.

In der Zeichnung sind schematisch drei Ausführungsbeispiele der Erfindung dargestellt. Dabei zeigt

Fig. 1 eine Ringkolbenanordnung, bei der das Kolbengehäuse an der dem Antriebsmotor zugewandten Gehäuseaußenseite des Strömungswandlers angeordnet ist,

Fig. 2 eine Ringkolbenanordnung, bei der das Kolbengehäuse an einem feststehenden Bauteil der mechanischen Trennkupplung angeordnet ist, und

Fig. 3 ein Antriebsaggregat mit einem Gehäuse für den Strömungswandler, das in axialer Richtung nachgiebige Abschnitte aufweist.

In allen Figuren weisen Gleichteile eine einheitliche Bezifferung auf.

Man erkennt in Fig. 1 ein Antriebsaggregat für Fahrzeuge, bei dem die Leistung eines Antriebsmotors 1 — hier eine Hubkolben-Brennkraftmaschine — über eine mechanische Trennkupplung 2, einen Strömungswandler 3 und ein Geschwindigkeitswechselgetriebe 4 auf hier nicht dargestellte Antriebsräder des Fahrzeuges übertragen wird. Stellvertretend durch eine Kupplung 5 werden innerhalb des Geschwindigkeitswechselgetriebes 4 angeordnete Schaltglieder angedeutet, die eine Unterbrechung des Antriebsstranges ermöglichen. Mit 6 ist ein Pumpenrad des Strömungswandlers 3 bezeichnet, das hier stoffschlüssig mit einem Gehäuse 7 und einer Schwungmasse 8 verbunden ist. Die Schwungmas-

se 8 ist über eine elektrische Maschine 9 antreibbar, deren Läufer 9.1 an der Schwungmasse 8 und deren Stator 9.2 an ortsfesten Gehäuseteilen des Fahrzeugs befestigt ist. Das Gehäuse 7 des Strömungswandlers 3 ist mit Zapfen 10.1, 10.2 axial verschiebbar in Lagerstellen 11.1, 11.2 gelagert. Das den Zapfen 10.1 umschließende und drehfest mit diesem verbundene Außenlagerelement der Lagerstelle 11.1 ist mit einem Druckplattenträger 12 verbunden, der seinerseits in einem Lager 13 der Kurbelwelle 1.1 drehbar gelagert ist. Mit 14 ist ein Reibelement bezeichnet, das mit der Kurbelwelle 1.1 fest verbunden und bei Beaufschlagung durch eine Andruckplatte 12.2 gegen eine Druckplatte 12.1 eine reibschlüssige Verbindung zwischen der Schwungmasse 8 und dem Antriebsmotor 1 gewährleistet. An dem Gehäuse 7 ist ein Ringkolbengehäuse 15 befestigt, in dem ein lochscheibenförmiger Kolben 16 konzentrisch zum Zapfen 10.1 verschiebbar ist. Zweckmäßigerweise wird das Ringkolbengehäuse 15 durch einen Topf gebildet, der an seiner offenen Seite flüssigkeitsdicht von dem Gehäuse 7 abgeschlossen wird. Aus einer hier nicht dargestellten Ölpumpe erfolgt die Druckmittelbeaufschlagung des Kolbens 16 über eine in einer Hohlwelle 17 angeordnete Versorgungsleitung 18 und Öldruchtrittsöffnungen 19.1, 19.2. An einer mit dem Kolben 16 verbundenen Betätigungsstange 20 ist eine Druckplatte 21 befestigt, durch die infolge der Bewegung des Kolbens 16 eine Tellerfeder 22 betätigbar ist. Diese ist zwischen zwei ringförmigen Auflagestellen 23 und 24 so eingelegt, daß sie bei der in der Zeichnung mit durchgezogenen Linien dargestellten Lage das Druckstück 21 mit zum Strömungswandler 3 gerichteter Vorspannkraft beaufschlägt. Ferner ist bei dem Strömungswandler 3 mit 25 ein Turbinenrad und mit 26 ein Leitrad beziffert, das über einen Freilauf 27 an ortsfesten Teilen des Getriebegehäuses abstützbar ist.

Die schematische Darstellung in Fig. 1 zeigt das erfindungsgemäße Antriebsaggregat in seiner Ausgangsstellung, also in einer Stellung vor Inbetriebnahme des Fahrzeuges. Die mechanische Trennkupplung 2 befindet sich in Öffnungsstellung, so daß die elektrische Maschine 9 tragende Schwungmasse 8 vom Antriebsmotor 1 entkoppelt ist. Unter der Voraussetzung, daß der Antriebsstrang innerhalb des Geschwindigkeitswechselgetriebes durch die Öffnung der Kupplung 5 unterbrochen ist, kann die elektrische Maschine 9 zum Anlassen des Antriebsmotors 1 benutzt werden. Für diesen Anlaßvorgang ist durch die elektrische Maschine 9 die Schwungmasse 8 zunächst auf eine vorgebbare Drehzahl zu beschleunigen. Anschließend wird durch Schließen der Kupplung 2 der Antriebsmotor 1 angelassen. Für die Schließbewegung der Kupplung 2 wird in Abhängigkeit von Signalen einer hier nicht dargestellten Steuereinrichtung der Kolben 16 mit Drucköl aus dem Geschwindigkeitswechselgetriebe 4 oder durch eine gesonderte Druckölversorgung in der Weise beaufschlagt, daß die Tellerfeder 22 in die gestrichelt dargestellte Position bewegt wird. Diese Verstellbewegung führt zu einer Axialbewegung des aus Strömungswandler 3 und Schwungmasse 8 bestehenden Zusammenbaus in Pfeilrichtung A. Bei der ebenfalls gestrichelt dargestellten Position dieses Zusammenbaus wird die Kupplung 2 geschlossen, indem die Andruckplatte 12.2 das Reibelement 14 gegen die Druckplatte 12.1 preßt. Nach dem Schließen der Kupplung 2 kann die elektrische Maschine 9 ausgeschaltet und die Kupplung 5 geschlossen werden, so daß eine durch den Antriebsmotor 1 erzeugte Antriebsleistung auf die Fahrzeugräder übertragen

werden kann.

Zur Umschaltung auf Elektroantrieb oder bei Verwendung des Strömungswandlers 3 als Schwungradspeicher ist die Kupplung 2 in Öffnungsrichtung zu betätigen. Zu diesem Zweck wird bei dem in der Fig. 1 dargestellten Ausführungsbeispiel die Druckbeaufschlagung des Kolbens 16 aufgehoben, so daß unter der Wirkung der Rückstellkraft der Tellerfeder 22 eine Bewegung des aus Strömungswandler 3 und Schwungmasse 8 bestehenden Zusammenbaus entgegen der Pfeilrichtung A erfolgt.

Alternativ zu dem in Fig. 1 dargestellten Ausführungsbeispiel ist die Betätigung der Kupplung 2 auch mit einem axial beweglichen Druckplattenträger 12 gegen eine axial feststehende Druckplatte 12.2 möglich. Eine weitere Möglichkeit zur Variation der Bewegungskinematik besteht darin, daß die Tellerfeder 22 im vorgespannten Zustand die Kupplung 2 geschlossen hält. Der Kolben 16 würde in diesem Falle dann ausschließlich für das Öffnen der Kupplung 2 betätigt.

Prinzipiell ist auch eine Beaufschlagung des Kolbens 16 über eine Verbindung zum Druckschmierungs-system des Antriebsmotors 1 denkbar. In diesem Falle würde das Öl des Druckschmierungs-systems über eine Radialbohrung des Lagers 13 einer Zentralbohrung des Druckplattenträgers 12 zugeführt und von dort über eine weitere Zentralbohrung und mindestens eine Radialbohrung in dem Gehäusezapfen 10.1 dem Ringkolbengehäuse 15 zugeführt werden.

Eine besonders kurze Bauweise für das erfindungsgemäße Antriebsaggregat ergibt sich insbesondere dann, wenn das Ringkolbengehäuse 15 — wie in Fig. 1 dargestellt — in seiner radialen Ausdehnung auf den von den Schaufeln des Turbinenrades 25 umschlossenen Bereich begrenzt ist. Das Ringkolbengehäuse 15 wird also in einer ohnehin vorhandenen Mulde des Gehäuses 7 angeordnet und beansprucht daher keinen zusätzlichen Bauraum. Zur Erzielung eines möglichst kurzen Bauraumes sind die Abmessungen der gesamten Betätigungseinrichtung zum Erreichen einer vorgebbaren Betätigungskraft so zu optimieren, daß die mit Öldruck beaufschlagbare Fläche des Kolbens 16 möglichst groß und der Verschiebeweg des Kolbens 16 in Abhängigkeit von den aus der Anordnung der Auflagezapfen 23 und 24 resultierenden Hebelverhältnissen möglichst gering wird.

Der Aufbau des in der Fig. 2 ebenfalls schematisch dargestellten Antriebsaggregates ist nahezu identisch mit dem Aufbau in Fig. 1. Allerdings ist das Kolbengehäuse 15 hier an dem axial feststehenden Druckplattenträger 12 angeordnet. Dieser ist mit Ölzuleitungen 28 versehen, die mit dem in der Zeichnung nicht dargestellten Druckschmierungs-system des Antriebsmotors 1 verbunden sind. Das Gehäuse 7 ist durch den Kolben 16 über die Betätigungsstange 20 beaufschlagbar. Der seinerseits mit Öldruck beaufschlagte Kolben 16 führt also eine Verschiebung des Gehäuses 7 in Pfeilrichtung A herbei und ermöglicht so analog zu der in Fig. 1 beschriebenen Weise das Schließen der mechanischen Trennkupplung 2. Selbstverständlich kann die Beaufschlagung des Gehäuses 7 auch über ein Tellerfedersystem erfolgen, wenn aus Dimensionierungsgründen eine Verstärkung der dem Kolben 16 erzeugten Betätigungskraft erforderlich wird.

Bei dem in Fig. 3 dargestellten Ausführungsbeispiel ist das Gehäuse 7 des Strömungswandlers 3 gleichzeitig die Betätigungseinrichtung zum Schließen der mechanischen Trennkupplung 2. Zu diesem Zweck ist am inneren

Rand der Wölbung des Gehäuses 7 ein nachgiebiger Abschnitt 29 vorgesehen, der bei Beaufschlagung des Innenraums des Strömungswandlers 3 mit Öldruck eine axiale Verschiebung der radial äußeren Gehäusebereiche in Pfeilrichtung A ermöglicht. Die Wandung 30 im Bereich der Wölbung des Gehäuses 7 ist besonders deformationssteif ausgelegt, damit der Fliehkraftdruck der hydraulischen Flüssigkeit im Wandler bei hohen Drehzahlen nicht durch Verformung des Gehäuses 7 in axialer Richtung die Schaltfunktion der Trennkupplung 2 beeinflußt. Analog zu den Darstellungen in den Fig. 1 und 2 ist die Position des Strömungswandlers 3 bei geschlossener Trennkupplung 2 auch hier gestrichelt dargestellt.

Der für das Einrücken der mechanischen Trennkupplung 2 vorzugebende Schaltdruck in dem Strömungswandler 3 ist so zu bemessen, daß der bei steigenden Drehzahlen des Antriebsmotors 1 größer werdende Fliehkraftdruck der hydraulischen Flüssigkeit, der im wesentlichen eine Verschiebung des Gehäuses entgegen der Pfeilrichtung A bewirkt, das Schließverhalten der Trennkupplung 2 nicht stört. Der Schaltdruck kann in einer Getriebeölpumpe des Geschwindigkeitswechselgetriebes 4, im Druckschmierungs-system des Antriebsmotors 1, in einer dem Strömungswandler 3 zugeordneten Wandlerölpumpe oder in einer durch einen Elektromotor separat antreibbaren Ölpumpe erzeugt werden. Im Fahrzeug ohnehin vorhandene Servosysteme — beispielsweise für Lenkhilfen, Bremskraftverstärker oder Fahrwerkhöhenverstellungen — können einzeln oder im Verbund ebenso zur Erzeugung eines Schaltdruckes verwendet werden. Darüber hinaus ist auch eine Kombination der zuvor genannten Druckerzeuger in der Weise denkbar, daß sich die Druckanteile zu einem vorgebbaren Gesamtdruck addieren.

Die Erfindung ist natürlich nicht auf die in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiele beschränkt. So sind beispielsweise auch Kombinationen von Merkmalen der in den Fig. 1 bis 3 erläuterten Ausführungsbeispiele möglich.

Patentansprüche

1. Antriebsaggregat für ein Fahrzeug mit einem zwischen einem vorzugsweise als Hubkolben-Brennkraftmaschine ausgebildeten Antriebsmotor (1) und einem Geschwindigkeitswechselgetriebe (4) angeordneten Kupplungs-system, das im wesentlichen eine mit einer Betätigungseinrichtung versehene mechanische Trennkupplung (2) und einen nachgeschalteten Strömungswandler (3) aufweist, dessen als Schwungmasse des Antriebsmotors (1) dienendes Pumpenrad (6) mit einer elektrischen Maschine (9) verbunden und durch die mechanische Trennkupplung (2) von dem Antriebsmotor (1) lösbar ist, dadurch gekennzeichnet, daß die Betätigungseinrichtung wenigstens eine Kolbenanordnung aufweist, bei der das Kolbengehäuse an der dem Antriebsmotor (1) zugewandten Gehäuseaußenseite des Strömungswandlers (3) angeordnet ist.
2. Anordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Kolbenanordnung ein konzentrisch zur Rotationsachse des Strömungswandlers (3) angeordnetes Ringkolbengehäuse (15) aufweist, in dem ein durch fluidisches Arbeitsmedium beaufschlagbarer, lochscheibenförmiger Kolben (16) axial zur Betätigung der mechanischen Trennkupplung (2) verschiebbar ist.

3. Anordnung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß eine Stirnfläche des Ringkolbengehäuses (15) durch die dem Antriebsmotor (1) zugewandte Gehäuseaußenseite des Strömungswandlers (3) gebildet ist.

4. Anordnung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß an dem Strömungswandler (3) die radiale Ausdehnung des Ringkolbengehäuses (15) im wesentlichen auf den von den Schaufeln des Turbinenrades (25) umschlossenen Bereich begrenzt ist.

5. Anordnung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß das fluidische Arbeitsmedium durch eine Pumpeinrichtung über eine den Strömungswandler (3) durchsetzende Hohlwelle (19) dem Innenraum der Ringkolbenanordnung zuführbar ist.

6. Antriebsaggregat für ein Fahrzeug mit einem zwischen einem vorzugsweise als Hubkolben-Brennkraftmaschine ausgebildeten Antriebsmotor (1) und einem Geschwindigkeitswechselgetriebe (4) angeordneten Kupplungssystem, das im wesentlichen eine mit einer Betätigungseinrichtung versehene mechanische Trennkupplung (2) und einen nachgeschalteten Strömungswandler (3) aufweist, dessen als Schwungmasse des Antriebsmotors (1) dienendes Pumpenrad (6) mit einer elektrischen Maschine (9) verbunden und durch die mechanische Trennkupplung (2) von dem Antriebsmotor (1) lösbar ist, dadurch gekennzeichnet, daß die Betätigungseinrichtung für die mechanische Trennkupplung im wesentlichen durch das Gehäuse (7) des Strömungswandlers (3) gebildet ist.

7. Anordnung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß das Gehäuse (7) des Strömungswandlers (3) in axialer Richtung nachgiebige Abschnitte (29) aufweist, durch die unter der Wirkung eines von einer Pumpeinrichtung erzeugten Strömungswandler-Innendruckes die radial äußeren Bereiche des Gehäuses (7) zur Betätigung der mechanischen Trennkupplung (2) verschiebbar sind.

8. Anordnung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß das Gehäuse (7) des Strömungswandlers (3) im wesentlichen innerhalb des von den Schaufeln des Turbinenrades (25) radial umschlossenen Bereiches die nachgiebigen Abschnitte (29) aufweist, und daß die Räder (6, 25, 26) des Strömungswandlers (3) umgebenden Gehäuseabschnitte eine hohe Deformationssteifigkeit aufweisen.

9. Antriebsaggregat für ein Fahrzeug mit einem zwischen einem vorzugsweise als Hubkolben-Brennkraftmaschine ausgebildeten Antriebsmotor (1) und einem Geschwindigkeitswechselgetriebe (4) angeordneten Kupplungssystem, das im wesentlichen eine mit einer Betätigungseinrichtung versehene mechanische Trennkupplung (2) und einen nachgeschalteten Strömungswandler (3) aufweist, dessen als Schwungmasse des Antriebsmotors (1) dienendes Pumpenrad (6) mit einer elektrischen Maschine (9) verbunden und durch die mechanische Trennkupplung (2) von dem Antriebsmotor lösbar ist, dadurch gekennzeichnet, daß die Betätigungseinrichtung wenigstens eine Kolbenanordnung aufweist, die an einem der mechanischen Trennkupplung (2) zugeordneten feststehenden Bauteil (12) angeordnet ist.

10. Anordnung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß das Gehäuse des Strömungswandlers (3) durch die Kolbenanordnung (15) beaufschlagbar ist.

11. Anordnung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß der Kolbenanordnung durch eine Pumpeinrichtung fluidisches Arbeitsmedium zuführbar ist.

12. Anordnung nach Anspruch 5 oder 8 oder 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Pumpeinrichtung eine dem Strömungswandler (3) allein zugeordnete Wandlerölpumpe ist.

13. Anordnung nach Anspruch 5 oder 8 oder 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Pumpeinrichtung eine Getriebeölpumpe des Geschwindigkeitswechselgetriebes (4) ist.

14. Anordnung nach Anspruch 5 oder 8 oder 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Pumpeinrichtung eine dem Druckschmierungssystem des Antriebsmotors (1) zugeordnete Motorölpumpe ist.

15. Anordnung nach den Ansprüchen 5 oder 8 oder 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Pumpeinrichtung allein durch einen Elektromotor antreibbar ist.

16. Anordnung nach den Ansprüchen 5 oder 8 oder 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Pumpeinrichtung mit ohnehin im Fahrzeug vorhandenen Servosystemen verbindbar ist.

17. Anordnung nach den Ansprüchen 12 bis 16, dadurch gekennzeichnet, daß die Pumpeinrichtung eine Kombination wenigstens zweier verschiedener Ölpumpen ist.

18. Anordnung nach den Ansprüchen 11 und 14, dadurch gekennzeichnet, daß die Ölzufuhr über Ölzuleitungen (28) erfolgt, die innerhalb der Kurbelwelle (1.1) und innerhalb des der mechanischen Trennkupplung zugeordneten feststehenden Bauteils (12) angeordnet sind.

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen

— Leerseite —

THIS PAGE BLANK (USPTO)

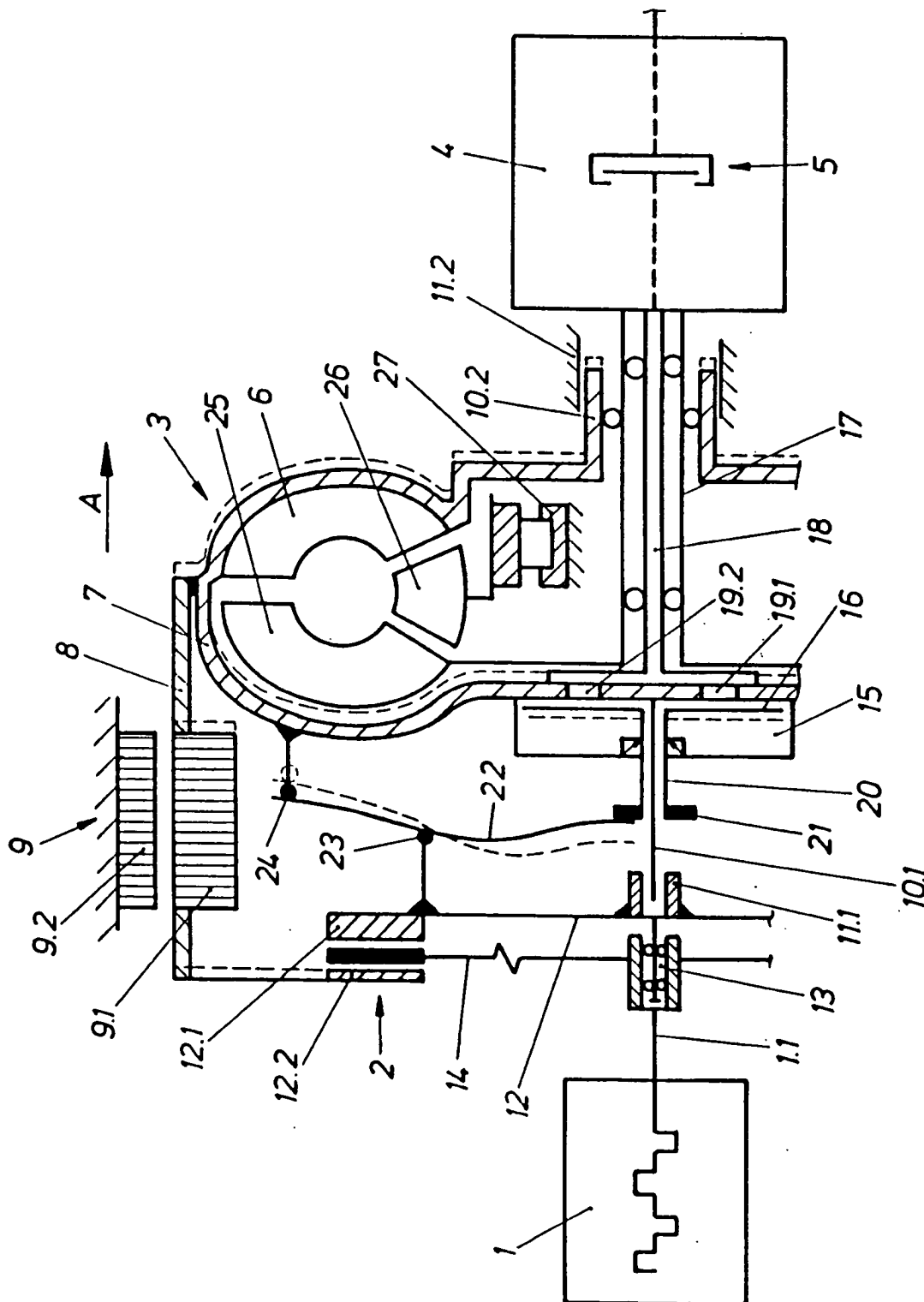


FIG 1

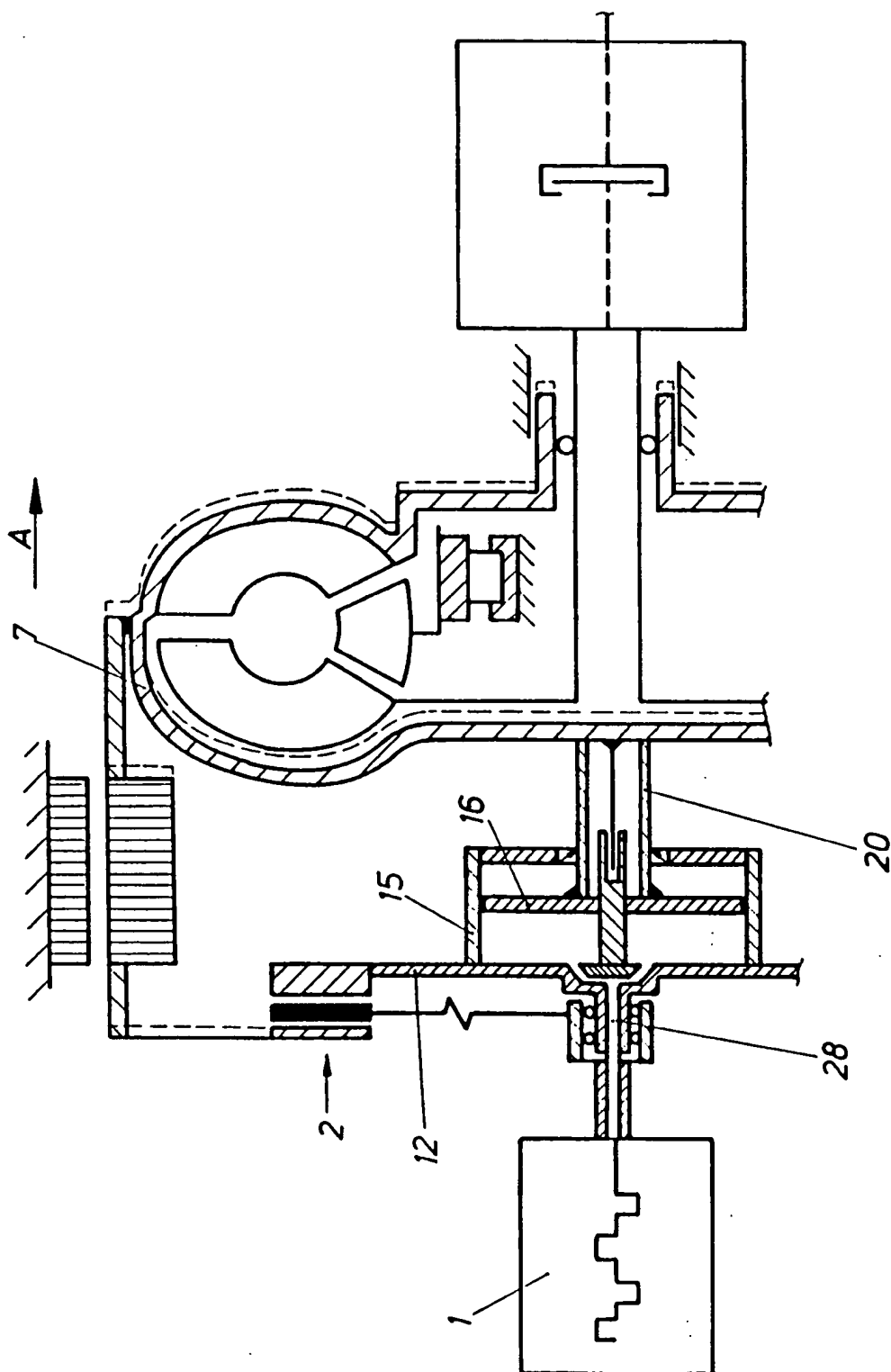


FIG 2

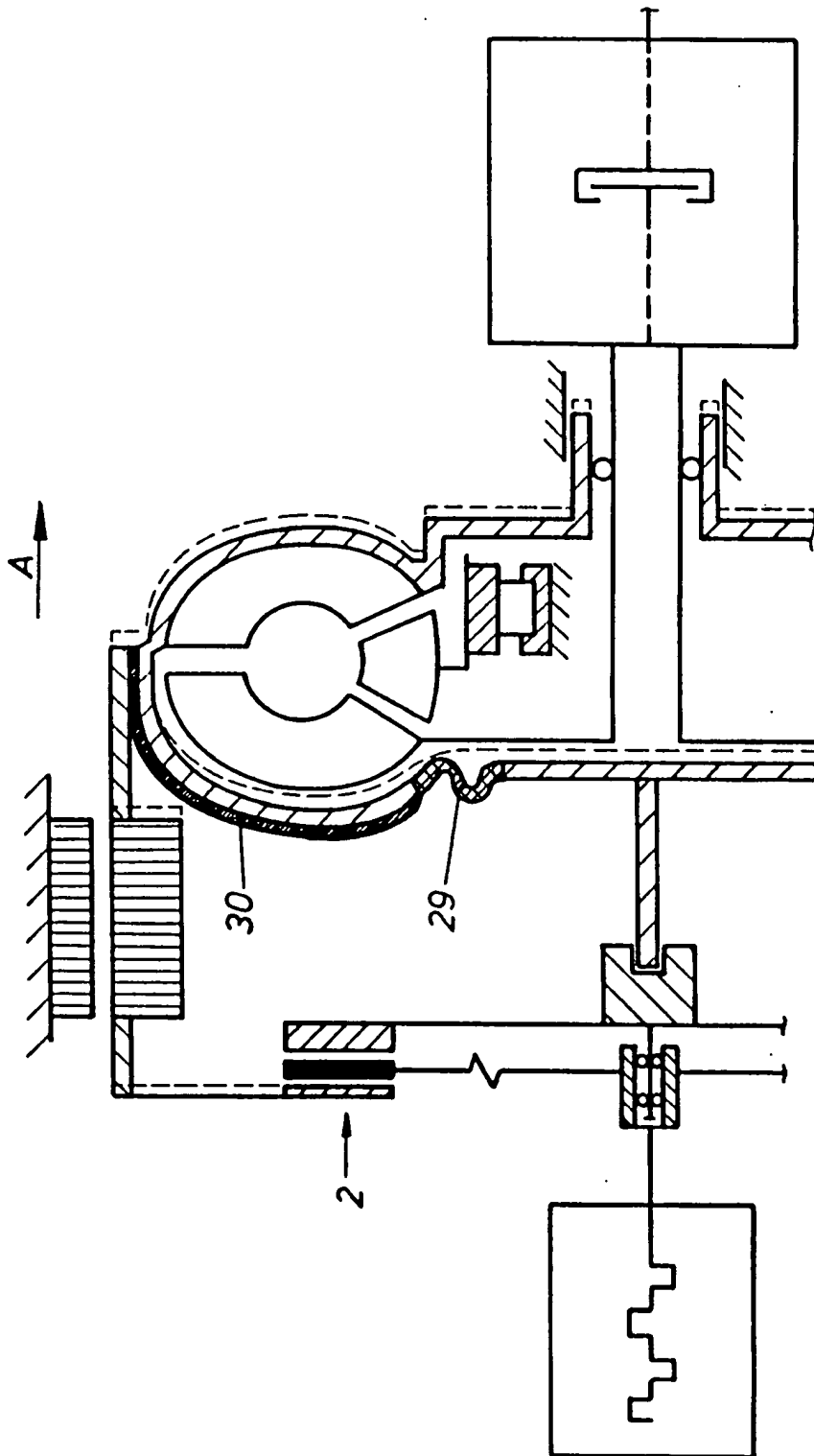


FIG 3